

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-306648

(43)Date of publication of application : 01.11.1994

(51)Int.Cl.

C23F 4/00
H01L 21/302

(21)Application number : 05-099138

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 26.04.1993

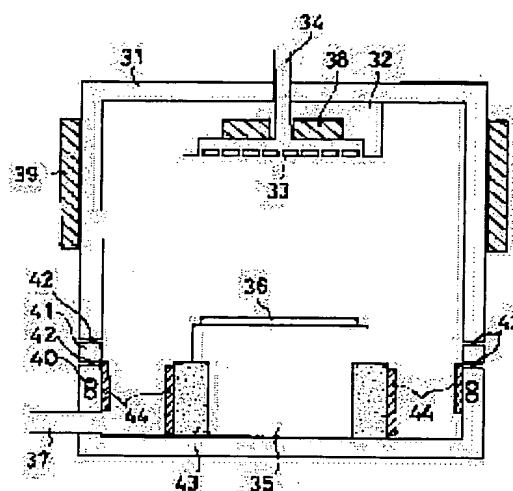
(72)Inventor : BITO YOJI
NAKAGAWA SATOSHI

(54) DRY ETCHING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an etching device capable of maintaining a high working rate and capable of preventing an effect of a gas remaining after dry cleaning on a wafer.

CONSTITUTION: This dry etching device is provided with an etching chamber 31 having a gaseous etchant blowoff port 33 and an exhaust port 37, electrodes 32 and 35 for etching a wafer 36 set on the blowoff port 33 side, heaters 38 and 39 for preventing the deposition of a reaction product set on the blowoff port 33 side, a cleaning part 40 for depositing the reaction product set on the exhaust port 37 side and a dry-cleaning electrode 44 for removing the reaction product at the cleaning part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3265047

[Date of registration]

28.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-306648

(43)公開日 平成6年(1994)11月1日

(51)Int.Cl.⁵

C 2 3 F 4/00

H 0 1 L 21/302

識別記号

A 8414-4K

B 9277-4M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-99138

(22)出願日 平成5年(1993)4月26日

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 尾藤 陽二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内

(72)発明者 中川 聡

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内

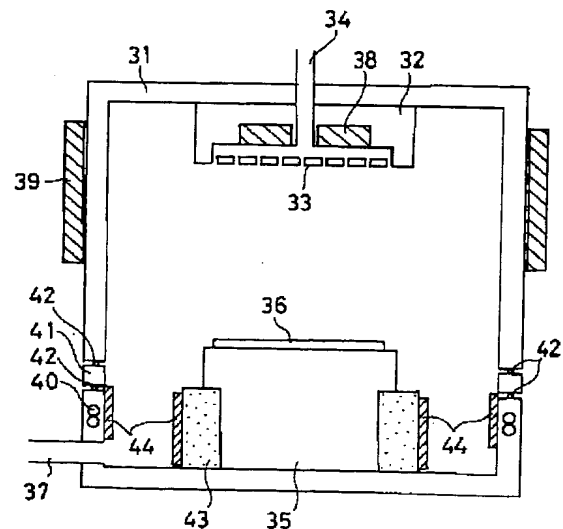
(74)代理人 弁理士 宮井 暎夫

(54)【発明の名称】 ドライエッチング装置

(57)【要約】

【目的】装置の稼働率を高く維持することができるとともに、ドライクリーニング時の残留ガスがウエハのエッチングに影響を与えるのを防止できるドライエッチング装置を提供する。

【構成】エッチングガス吹出口33および排気口37を有するエッチングチャンバ31と、エッチングガス吹出口33側に設置されたウエハ36をエッチングするエッチング用電極32、35と、エッチングガス吹出口33側に設置されて反応生成物が付着するのを防止するヒータ38、39と、排気口37側に設置されて反応生成物を付着させるクーリング部(40)と、このクーリング部の反応生成物を除去するドライクリーニング電極44とを備えている。



- 31...エッチングチャンバ
- 32...エッチング用の上部電極
- 33...エッチングガス吹出口
- 35...エッチング用の下部電極
- 36...ウエハ
- 37...排気口
- 38, 39...ヒータ
- 40...クーリング部のクーリング液導入管
- 44...ドライクリーニング電極

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エッチングガス吹出口および排気口を有するエッチングチャンバと、前記エッチングガス吹出口側に設置されたウエハをエッチングするエッチング用電極と、前記エッチングガス吹出口側に設置されて前記ウエハ以外の部位に反応生成物が付着するのを防止するヒータと、前記排気口側に設置されて反応生成物を付着させるクーリング部と、このクーリング部の反応生成物を除去するドライクリーニング電極とを備えたドライエッチング装置。

【請求項2】 排気口側にドライクリーニング用ガス導入口を有する請求項1記載のドライエッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、エッチング時に発生する反応生成物を除去するドライエッチング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ドライエッチング装置は微細加工が必要となり、反応生成物のウエハへの堆積を利用した異方性エッチングがよく用いられている。以下図面を参照しながら、従来のドライエッチング装置の一例について説明する。すなわち、図3は従来のドライエッチング装置の断面図を示すものである。図3において、1はサスでできたエッチングチャンバ、2はエッチングチャンバ1の上部に取り付けられたアルミ上部電極、3は上部電極2に作られたエッチングガス吹出口、4は上部電極2に取り付けられたエッチングガス導入管、5はエッチングチャンバ1の下部に取り付けられた下部電極で下部電極5上にウエハ6を載せてエッチングを行う。7はエッチングチャンバ1内にエッチングガス吹出口3より導入されたガスを排気する排気口、8は上部電極2へのエッチング反応生成物の付着を防ぐために上部電極2の中に取り付けられたヒータ、9はエッチングチャンバ1の内壁面へのエッチング反応生成物の付着を防ぐためにエッチングチャンバ1に取り付けられたヒータである。

【0003】 以上のように構成されたドライエッチング装置について、以下その動作をポリシリコンエッチャーを例にして説明する。まず、例えばHBrガス50sccmをエッチングガス吹出口3より導入し、エッチングチャンバ1内を例えば300mTに保ち、上部電極3と下部電極5の間に例えば13.56MHzの高周波電圧1.5W/cm²を印加し、ウエハ6をエッチングする。このとき、SixBr₂が反応生成物としてエッチングチャンバ1の内壁面や上部電極3に付着する。これを低減するため、エッチングチャンバ1と上部電極3をヒータ8、9により、例えば100℃にヒータリングする。しかしながら、反応生成物の付着を完全には防げないため、例えば1000枚のウエハ6をエッチングした後、例えば、反応生成物のエッチングガスとしてCF₄

ガス30sccm、O₂ガス100sccmをエッチングガス吹き出し口3より導入し、エッチングチャンバ1内を例えば300mTに保ち、上部電極3と下部電極5の間に例えば13.56MHzの高周波電圧を10分間印加し、エッチングチャンバ1の下部に付着した反応生成物SixBr₂をエッチングして除去する（以下、この反応生成物のエッチングをドライクリーニングと呼ぶ。）。

【0004】 この従来例によれば、エッチングチャンバ1内を大気圧に戻し、エッチングチャンバ1の内側を純水あるいはアルコールでクリーニングする方法に比べ、クリーニング時間を短縮でき、装置の稼動時間を上げることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記のような構成では、ドライクリーニング時に使用したガスがエッチングチャンバ1内でプラズマになるため、エッチングチャンバ1の内壁にガスが付着し、そのガスがエッチングチャンバ1内に出てくるので（以下このガスを残留ガスと呼ぶ。）、その後のウエハ6のエッチングで、エッチングレートが変動するなどの悪影響を及ぼすと言う問題点があった。

【0006】 したがって、この発明の目的は、上記問題点に鑑み、装置の稼動率を高く維持することができるとともに、ドライクリーニング時の残留ガスがウエハのエッチングに影響を与えるのを防止できるドライエッチング装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1のドライエッチング装置は、エッチングガス吹出口および排気口を有するエッチングチャンバと、エッチングガス吹出口側に設置されたウエハをエッチングするエッチング用電極と、エッチングガス吹出口側に設置されてウエハ以外の部位に反応生成物が付着するのを防止するヒータと、排気口側に設置されて反応生成物を付着させるクーリング部と、このクーリング部の反応生成物を除去するドライクリーニング電極とを備えたものである。

【0008】 請求項2のドライエッチング装置は、請求項1において、排気口側にドライクリーニング用ガス導入口を有するものである。

【0009】

【作用】 請求項1のドライエッチング装置によれば、ヒータを発熱しクーリング部をクーリングさせながら、エッチングガス吹出口からガスを導入し電極間に電圧を印加してウエハにエッチングを行い、つぎに反応生成物のエッチングガスを導入しドライクリーニング用電極間に電圧を印加してドライクリーニングを行う。

【0010】 この場合、ウエハのエッチングの際に生成した反応生成物を積極的にクーリング部に付着させるので、クーリング部を設けない場合に比べ、ヒータにより

ヒーティングされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果が高くなる。またクーリング部に付着した反応生成物をそのエッチングガスとドライクリーニング電極により除去するため、ドライクリーニング電極間に発生したプラズマは排気口側にあってエッチングガス吹出口側へはまわり込まないので、残留ガスがエッチングガス吹出口側に付着することがなく、したがってウエハのエッチングに悪影響を及ぼさなくなる。また、ドライクリーニングで反応生成物を除去するため、装置の稼働率を高く維持することができる。

【0011】請求項2のドライエッチング装置によれば、請求項1において、排気口側にドライクリーニング用ガス導入口を有するため、請求項1の作用のほか、ウエハのエッチング処理と同時に反応生成物を除去できるため、装置の稼働率をさらに上げることができる。

【0012】

【実施例】この発明の第1の実施例のドライエッチング装置について、図1を参照しながら説明する。図1はそのドライエッチング装置の断面図を示す。図1において、31はサスでできたエッチングチャンバ、32はエッチングチャンバ31の上部に取り付けられたエッチング用のアルミ上部電極、33は上部電極32に作られたエッチングガス吹出口、34は上部電極32に取り付けられたエッチングガス導入管、35はエッチングチャンバ31の下部に取り付けられたエッチング用の下部電極で下部電極35上にウエハ36を載せてエッチングを行う。37はエッチングチャンバ31内にエッチングガス吹出口33より導入されたガスを排気する排気口、38は上部電極32へのエッチング反応生成物の付着を防ぐために上部電極32の中に取り付けられたヒータ、39はエッチングチャンバ31へのエッチング反応生成物の付着を防ぐためにエッチングチャンバ31のエッチングガス吹出口33側すなわち比較的上部で、ウエハ36より上部に取り付けられたヒータ、40はエッチングチャンバ31の排気口37側で、ウエハ36より下部に作られたクーリング部を構成するクーリング液導入管である。これは、ヒータ39によりエッチングチャンバ31のヒーティングされた部分とクーリング液導入管40によりエッチングチャンバ31のクーリングされた部分を作ることにより、クーリングされた部分に積極的に反応生成物を付着させるためのものであり、クーリングなしの場合に比べ、ヒーティングされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果は高い。なお、クーリングされた部分に付着する反応生成物はウエハ36より下にあるため、ウエハ36のエッチングへの影響はない。

【0013】41はエッチングチャンバ31をヒーター39によりヒーティングされた部分と、エッチングチャンバ31をクーリング液導入管40によりクーリングされた部分を熱的に隔離するために、例えばテフロンでつくられた絶縁物、42はエッチングチャンバ31内の真

空度を保つためにエッチングチャンバ31と絶縁物41の間に取り付けられたリング、43は下部電極35の周りに取り付けられたセラミックリングである。

【0014】44はエッチングチャンバ31のクーリングされた部分に一方の電極を、セラミックの周りに対向電極を持つドライクリーニング電極である。ウエハ36のエッチング中にエッチングチャンバ31のクーリングされた部分へ付着した反応生成物を、ウエハ36のエッチング終了後に除去するために、エッチングチャンバ31のクーリングされた部分へドライクリーニング電極44を設置する。エッチングガス吹出口33より反応生成物を除去できるガスを導入し、ドライクリーニング電極44に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させ、エッチングチャンバ31のクーリングされた部分へ付着した反応生成物を除去する。これにより、エッチングチャンバ31内を大気にせずクリーニングでき、さらにプラズマがウエハ36より下の部分の排気口37側に閉じ込められるので、ウエハ36より上部のエッチングチャンバ31内へプラズマはまわり込まず、通常のウエハ36のエッチングへの影響は少ない。

【0015】以上のように構成されたドライエッチング装置について、以下図1を用いてその動作を説明する。まず、エッチングガス吹出口33よりエッチングガスを導入し、上部電極32と下部電極35の間に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させ、ウエハ36をエッチングする。エッチング中にはプラズマの反応生成物ができるが、エッチングチャンバ31に取り付けられたヒータ38、39によりエッチングチャンバ31のエッチングガス吹出口33側へのエッチング反応生成物の付着が防がれ、クーリング液導入管40のあるクーリング部に付着する。このように、ヒータ39によりエッチングチャンバ31のヒーティングされた部分とクーリング液導入管40によりエッチングチャンバ31のクーリングされた部分を作ることにより、クーリングされた部分に積極的に反応生成物を付着させるため、クーリングなしの場合に比べ、ヒーティングされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果は高くなる。なお、クーリングされた部分に付着する反応生成物はウエハ36より下にあるため、反応生成物がダストになってもウエハ36への影響はない。

【0016】ウエハ36のエッチング終了後、ウエハ36をエッチングチャンバ31外に取り出す。その後、エッチングガス吹き出し口33より反応生成物を除去できるガスを導入し、ドライクリーニング電極44に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させ、エッチングチャンバ31のクーリングされた部分へ付着した反応生成物を除去する。これにより、エッチングチャンバ31内を大気にせずクリーニングでき、さらにプラズマがウエハ36より下部の排気口37側に閉じ込められるので、ウエハ36より上部のエッチングチャンバ31内へプラズ

5
マはまわり込まない。そのため、ドライクリーニングで発生したプラズマからの残留ガスは、エッチングチャンバ31内のウエハ36より下の部分にしか残らない。よって、その後のウエハ36のエッチングへ与える影響は少ない。

【0017】次に、この発明の第1の実施例におけるドライエッチング装置の動作を、ポリシリコンエッチャーに適用した場合について、図1を用いて説明する。例えばHBrガス50sccmをエッチングガス吹出口33より導入し、エッチングチャンバ31内を例えば300mTに保ち、上部電極32と下部電極35の間に例えば13.56MHzの高周波電圧1.5W/cm²を印加し、ウエハ36をエッチングする。このとき、SixBr_yが反応生成物としてエッチングチャンバ31の内壁面や上部電極32に付着する。これを防ぐため、エッチングチャンバ31と上部電極32をヒータ38, 39により、例えば100℃にヒートアップする。さらに、100℃にクーリングした水をクーリング液導入管40内を循環させ、エッチングチャンバ31の下部をクーリングし、積極的に反応生成物を付着させる。クーリングなしの場合に比べ、ヒートアップされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果も高い。次に、例えば1000枚のウエハ36をエッチングした後、例えばCF₄ガス30sccm、O₂ガス100sccmをエッチングガス吹出口33より導入し、エッチングチャンバ31内を例えば300mTに保ち、ドライクリーニング電極44に例えば13.56MHzの高周波電圧を10分間印加し、エッチングチャンバ31の下部に付着した反応生成物SixBr_yをエッチングして除去する。これにより、エッチングチャンバ31内を大気にせずクリーニングでき、さらにプラズマがウエハ36より下部の排気口37側に閉じ込められるので、ウエハ36より上部のエッチングチャンバ31内へプラズマはまわり込まない。そのため、ドライクリーニングで発生したプラズマからの残留ガスは、エッチングチャンバ31内のウエハ36より下の部分にしか残らない。よって、その後のウエハ36のエッチングへ与える影響は少ない。

【0018】以上のように、第1の実施例によれば、ウエハ36のエッチングの際に生成した反応生成物を積極的にクーリング部に付着させるので、クーリング部を設けない場合に比べ、ヒータ38, 39によりヒートアップされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果が高くなる。またクーリング部に付着した反応生成物をそのエッチングガスとドライクリーニング電極44により除去するため、ドライクリーニング電極44間に発生したプラズマは排気口37側においてエッチングガス吹出口33側へはまわり込まないので、残留ガスがエッチングガス吹出口33側に付着することがなく、したがってウエハ36のエッチングに悪影響を及ぼさなくなる。また、ドライクリーニングで反応生成物を除去するため、装置の

稼働率を高く維持することができる。

【0019】この発明の第2の実施例のドライエッチング装置について、図2を参照しながら説明する。図2はそのドライエッチング装置の断面図を示す。符号31~44は第1の実施例の図1と同様である。45はエッチングガス吹出口33とは別にエッチングチャンバ31の排気口37側すなわち下部に取り付けられたドライクリーニング用ガス導入口である。

【0020】このように構成されたドライエッチング装置について、図2を用いてその動作を説明する。すなわち、エッチングガス吹出口33よりエッチングガスを導入し、上部電極32と下部電極35の間に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させ、ウエハ36をエッチングする。ウエハ36のエッチングと同時に、ドライクリーニング用ガス導入口45より反応生成物を除去できるガスを導入し、ドライクリーニング電極44に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させる。これにより、ウエハ36のエッチング処理と同時に反応生成物を除去できるため、エッチングチャンバ31内のクリーニングの必要がなく、装置の稼働率を上げることができる。さらに、ガス、プラズマがウエハ36より下部の排気口側に閉じ込められるので、ウエハ36より上部のエッチングチャンバ31内へプラズマは全くまわり込まない。そのため、ドライクリーニングで発生したプラズマからの残留ガスは、エッチングチャンバ31内のウエハ36より下の部分にしか残らない。よって、ウエハ36のエッチングへ与える影響は全くない。

【0021】この第2の実施例におけるドライエッチング装置を、ポリシリコンエッチャーに適用した場合についての説明は、ウエハ36のエッチングと同時に反応生成物のエッチングガスとしてドライクリーニング用ガス導入口45から例えばCF₄ガス30sccm、O₂ガス100sccmを導入し、ウエハ36のエッチング処理と同時に反応生成物を除去するほか、第1の実施例と同様である。

【0022】第2の実施例によれば、排気口37側にドライクリーニング用ガス導入口45を有するため、ウエハ36のエッチング処理と同時に反応生成物を除去できるため、装置の稼働率をさらに上げることができる。

【0023】

【発明の効果】請求項1のドライエッチング装置によれば、ウエハのエッチングの際に生成した反応生成物を積極的にクーリング部に付着させるので、クーリング部を設けない場合に比べ、ヒータによりヒートアップされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果が高くなる。またクーリング部に付着した反応生成物をそのエッチングガスとドライクリーニング電極により除去するため、ドライクリーニング電極間に発生したプラズマは排気口側においてエッチングガス吹出口側へはまわり込まないので、残留ガスがエッチングガス吹出口側に付着すること

がなく、したがってウエハのエッチングに悪影響を及ぼさなくなる。また、ドライクリーニングで反応生成物を除去するため、装置の稼働率を高く維持することができるという効果がある。

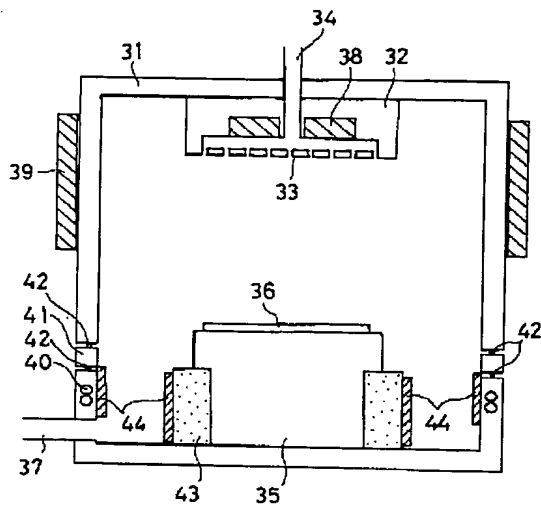
【0024】請求項2のドライエッチング装置によれば、請求項1において、排気口側にドライクリーニング用ガス導入口を有するため、請求項1の効果のほか、ウエハのエッチング処理と同時に反応生成物を除去できるため、装置の稼働率をさらに上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例におけるドライエッチング装置の断面図である。

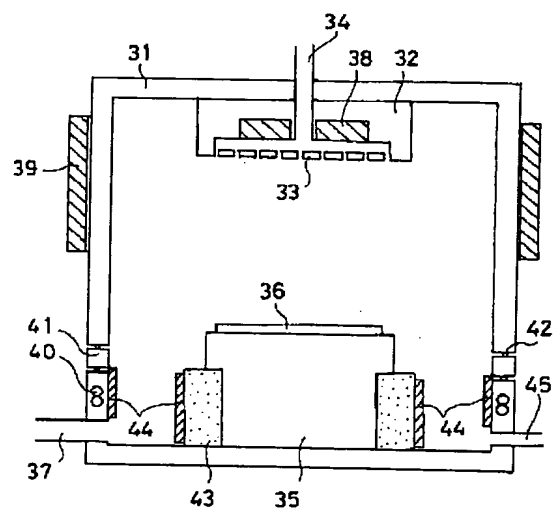
【図2】第2の実施例におけるドライエッチング装置の

【図1】

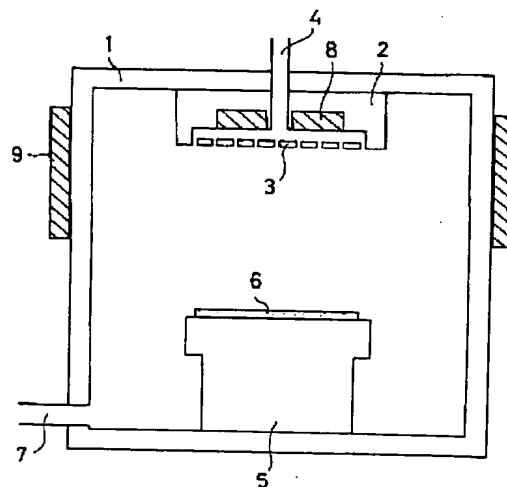


- 31...エッチングチャンバ
- 32...エッチング用の上部電極
- 33...エッチングガス吹出口
- 35...エッチング用の下部電極
- 36...ウエハ
- 37...排気口
- 38...ヒータ
- 39...クーリング部のクーリング液導入口
- 40...ドライクリーニング電極

【図2】



【図3】



断面図である。

【図3】従来例のドライエッチング装置の断面図である。

【符号の説明】

- 31 エッチングチャンバ
- 32 エッチング用の上部電極
- 33 エッチングガス吹出口
- 35 エッチング用の下部電極
- 36 ウエハ
- 37 排気口
- 38, 39 ヒータ
- 40 クーリング部のクーリング液導入口
- 44 ドライクリーニング電極

THIS PAGE BLANK (USPTO)